

## О ВВЕДЕНИИ ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ

Вводится единица измерения качества образования. Обсуждаются трудности введения универсальной единицы измерения. Рассматривается вариант, основанный на средней арифметической оценке знаний изучаемых дисциплин. Изучены источники погрешностей, возникающих при такой экспертной оценке. Показано, что величина погрешности может быть уменьшена, если использовать вероятностный подход. Он основан на введении функции – математического ожидания оценки. Предложена математическая технология обработки показателей успеваемости. Отмечается, что главной проблемой остается выбор экспертной оценки.

Рассмотрен пример объективного расчета оценки. Делается вывод о том, что число показателей успеваемости не должно превышать трех-четырех, в противном случае погрешности измерений возрастают более чем на 50 %. Сформулирована проблема выбора показателей для оценки уровня подготовки студента. Показано, что основными приоритетами для работодателя являются его профессиональные компетенции, а общекультурные отступают на второй план. Окончательный вывод о качестве образования может быть сделан по истечении некоторого периода после начала трудовой деятельности выпускника образовательного учреждения.

Показано, что состояние учебно-методической документации на кафедре мало влияет на качество образования. Указывается, что основными факторами повышения качества образования являются материально-техническая база вуза, состояние НИР и тесное сотрудничество с работодателями. Они позволяют внедрять инновационные достижения науки в учебный процесс.

**Ключевые слова:** *качество образования, единица измерения, компетенция, погрешности измерения, рабочий план, образовательный стандарт.*

Проблема профессиональной пригодности выпускников российских вузов возникла и остро обсуждается на всех уровнях в российском обществе после реформ, сменивших советскую систему профессионального образования [1–3]. Проблему повышения качества образовательного процесса призваны решить контролируемые меры управления вузами, принятые Министерством образования и науки РФ. Среди них – аттестация и аккредитация вузов, строгая централизованная стандартизация учебных планов, создание отделов менеджмента качества и др. Отделам менеджмента качества в учреждениях высшего профессионального образования отводится решающая роль в оценке педагогической и научно-исследовательской деятельности профессорско-преподавательского состава и разработке мер, направленных на устранение возможных недостатков.

Закономерно встает вопрос о возможности оценки качества образовательного процесса, если отсутствует его единица измерения. Такая возможность в известной степени обеспечена унификацией деятельности вузов страны, состоящей в построении регламентов всех этапов образовательного процесса. Она позволяет построить приближительную методику введения такой единицы измерения.

Регламентация образовательного процесса в настоящее время приняла всеобъемлющий характер. В окончательной форме она определена законом Российской Федерации «Об образовании» [4], а также приказами Министерства образования и науки РФ об утверждении и введении в действие

федеральных государственных образовательных стандартов по направлениям подготовки [5]. Указанные документы устанавливают жесткие рамки для создания учебных планов подготовки бакалавров и магистров во всех учреждениях профессионального образования РФ.

Унификация требований министерства с точки зрения разработки упомянутой единицы измерения имеет две особенности. Первая из них, положительная, заключается в формальной простоте введения единицы измерения как системы числовых, математически правильно обработанных показателей. Действительно, условия реализации основных образовательных программ, согласно государственным стандартам, не оставляют вузам большой самостоятельности. Это является причиной того, что учебные планы различных вузов по одним и тем же направлениям подготовки мало отличаются друг от друга. Следовательно, речь идет только о текущей и итоговой успеваемости студента в том или ином вузе, которая имеет свои числовые значения.

Вторая особенность определена выполнением следующего требования государственного стандарта, который гласит: «...Вузом должны быть созданы условия для максимального приближения системы оценивания и контроля компетенций бакалавров и магистров к условиям их будущей профессиональной деятельности» [5]. Известно, что любая оценка относительна. Этот факт делает невозможным создать единую для всех вузов систему координат, относительно которой выставляется оценка, «индивидуализирующая» лицо вуза. По-

пытка привязать систему координат к какому-либо аккредитационному показателю, например материально-технической базе вузов, заранее ставят их в неравное положение.

Рассмотрим принципиальную возможность ввести единицу измерения качества образования (ЕИКО) в условиях, определяемых проводимыми реформами образовательной системы. Понятно, что она может быть получена из анализа приобретенных студентом компетенций при выполнении учебного плана. Следует также отметить, что ключевой момент проблемы заключается в том, что оценки, получаемые студентом по изучаемым дисциплинам, в большинстве своем не отражают норм, сформулированных в определениях компетенций. Любая из общекультурных и профессиональных компетенций из большого пронумерованного списка трудно поддается количественной оценке; кроме того, оценка осуществляется самим вузом. Известно, что позиция работодателя в этом вопросе существенно другая [6], поэтому возможно рассмотреть лишь методическую составляющую вопроса – технологию введения ЕИКО.

Единица измерения может быть представлена в виде математической функции, принимающей некоторое значение и имеющей лишь отчасти вероятностный, статистический смысл. Статистическое толкование ЕИКО неизбежно вытекает из некоторого числа субъективных мнений независимых экспертов, привлекаемых для оценки деятельности вуза [7]. Структура учебного плана подготовки бакалавров по различным направлениям примерно одинакова, поэтому должна быть использована для выработки более или менее объективного мнения экспертов.

Рассмотрим, например, учебный план по направлению 051000.62 «Профессиональное обучение» (профиль подготовки «Энергетика»). Его гуманитарный, социальный и экономический цикл содержит 10 дисциплин: базовая часть – 6 обязательных дисциплин, вариативная часть – 2, дисциплин по выбору – 2. Математический и естественнонаучный цикл содержит 12 дисциплин: базовая часть – 6 обязательных дисциплин, вариативная часть – 3, дисциплин по выбору – 3. Профессиональный цикл содержит 16 дисциплин: базовая часть – 9 обязательных дисциплин, вариативная часть – 4, дисциплин по выбору – 3. Кроме того, предусмотрена физическая культура и 4 вида практик. Понятно, что ЕИКО, предназначенная для гуманитарного, социального и экономического цикла, не может находиться в одной системе координат с ЕИКО для любого вида практик. Естественно, что ЕИКО отдельного цикла складывается из оценок по дисциплинам.

В современной практике оценки успеваемости студентов используют среднее арифметическое всех оценок, полученных студентом по изучаемым дисциплинам цикла. Пусть ЕИКО получена из  $n$  числа субъективных мнений (измерений) независимых экспертов, привлекаемых для оценки деятельности вуза, поэтому является косвенной единицей измерения. Согласно теории погрешностей [8] она равна сумме относительных погрешностей отдельных измерений (оценок):

$$\frac{\Delta(\text{ЕИКО})}{\text{ЕИКО}} = \sum_{i=1}^s \frac{\Delta O_i}{O_i}, \quad (1)$$

где  $O_i$  – погрешность, допускаемая при оценке успеваемости студента по выбранной дисциплине. Очевидно, что при оценке успеваемости, проводимой по пятибалльной шкале, ее абсолютная погрешность  $\Delta O_i = 1$ , следовательно, относительная погрешность равна 0,2 (20%). Из формулы (1) нетрудно видеть, что в этом случае относительная погрешность ЕИКО равна 100% при  $n = 5$ . Результат совершенно неприемлемый! Увеличение числа экспертных оценок приведет к еще худшему результату.

Возможности для устранения трудности рассмотрены в работе [7], в которой сформулировано соотношение неопределенностей любых взаимосвязанных измерений. Из него следует, что удельный вес любого измерения (оценки) зависит от первоначального выбора числа и вида измерений. Например, если удельный вес предметов гуманитарного, социального и экономического циклов выбран большим, то удельный вес предметов и практик профессионального цикла должен быть меньше.

В работе [7] показано, что единицей измерения приобретенных компетенций может служить функция

$$F(x) = \sum_{i=1}^n P_i x_i, \quad (2)$$

где  $n \leq 2 \div 3$ ,  $\sum_{i=1}^n P_i = 1$ , а функция  $F(x)$  – математическое ожидание измерения  $x_i$ . Из формулы (2) видно, что ЕИКО зависит от выбора измерений  $x_i$ . Кроме того, ЕИКО не постоянная величина. Она зависит от того, на каком этапе и кем производится измерение. Следовательно, главная проблема – выбор эксперта и вида экспертного измерения. Погрешность измерения минимизирована вероятностным подходом, выраженным формулой (2), но не устранена окончательно.

Вид экспертного измерения – оценка успеваемости студента, очевидно, определяется этапом его обучения и объемом изучаемых дисциплин того или иного цикла. На ранних этапах обучения в качестве отдельных измерений могут быть выбраны

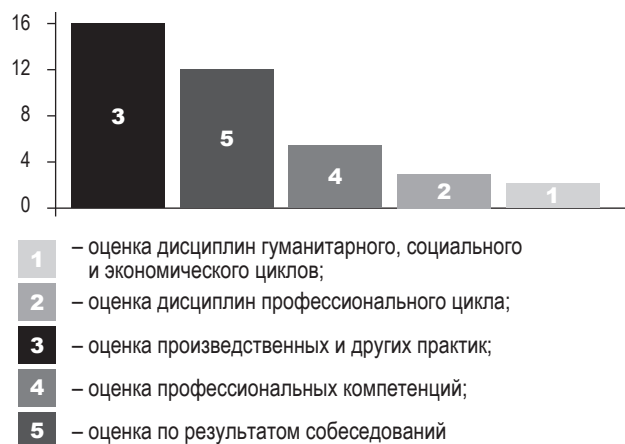
оценки по основным изучаемым дисциплинам. Как отмечалось выше, их не должно быть больше трех-четырех. Объективность оценок обеспечивается участием представителей профессорско-преподавательского состава, приглашенных из других вузов. Форма испытаний для проведения измерений выбирается экспертом (экспертами).

Прерогатива измерения итоговых компетенций выпускника вуза, вероятнее всего, должна быть отдана эксперту – представителю работодателя. Как правило, работодатели не интересуются оценками, полученные выпускником по теоретическим дисциплинам. На первый план выдвигаются оценки производственных практик, оценки профессиональных компетенций из списка, утвержденного Государственным образовательным стандартом и результаты собеседований. Свидетельством этому служат результаты опроса работников производственных градообразующих предприятий (14 чел.), медицинских (12 чел.) и образовательных (11 чел.) учреждений г. Сургут. Всех респондентов просили выбрать наиболее важный показатель для измерения уровня квалификации выпускника вуза из числа предлагавшихся:

- 1) средняя оценка теоретических дисциплин гуманитарного, социального и экономического циклов;
- 2) средняя оценка теоретических дисциплин профессионального цикла;
- 3) средняя оценка производственных и других практик;
- 4) средняя оценка профессиональных компетенций из списка, утвержденного государственным образовательным стандартом;
- 5) оценка по результатам собеседований.

Результаты опроса представлены на рисунке. По оси ординат отложено число респондентов, считающих основным тот или иной показатель.

Из диаграммы видно, что работодателю, действительно, интересны только те выводы о профессиональной пригодности выпускника вуза, которые он делает сам на основании результатов прак-



Результаты опроса начальников среднего звена производственных предприятий, медицинских и образовательных учреждений г. Сургут

тик и собеседований. Как правило, во внимание принимаются результаты производственных и других практик, которые студенты проходят либо на предприятии работодателя, либо на предприятиях, близких по профилю деятельности.

Можно сделать вывод о том, что при отработанной математической методике введения ЕИКО второй важной задачей является оптимальный выбор видов измерений  $x_i$ . Анализ результатов измерений компетентности студентов показывает, что рейтинговые оценки профессорско-преподавательского состава вуза и состояние учебно-методической документации на кафедре имеют отдаленное влияние на качество образования. Свидетельством тому служит повальное копирование друг у друга рабочих программ по дисциплинам, возможное благодаря их обязательной публикации в Интернете.

Особое влияние на качество образования оказывает материально-техническая база вуза и состояние НИР, позволяющие внедрять инновационные достижения науки в учебный процесс.

### Список литературы

1. Глебова Л. Н. Что такое общественно-профессиональная аккредитация? // Высшее образование в России. 2009. № 2. С. 11–14.
2. Кондратов А. Ф. Государственная аккредитация: трудности, уроки, результаты // Аккредитация в образовании. Февраль 2008. С. 30–31.
3. Калимуллина Г. И. Аккредитация вуза в современных условиях реформирования образовательного законодательства: от проблем к итогам // Пед. журн. Башкортостана. 2010. № 2 (27). С. 7–16.
4. Закон РФ «Об образовании» от 10.07.1992 № 3266–1 [Официальный сайт компании «Консультант Плюс»]. URL: <http://www.consultant.ru/popular/edu/> (дата обращения: 10.05.2014).
5. Проект концепции и содержания профессионального стандарта педагога [Официальный сайт Минобрнауки РФ]. URL: <http://минобрнауки.рф/новости/3072> (дата обращения: 22.04.2014).
6. Калмазан А. В. Мониторинг образовательного процесса как фактор повышения качества в системе дополнительного профессионального образования // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (TSPU Bulletin). 2011. Вып. 4 (106). С. 175–180.
7. Лашманова В. Ф. Модель оценки качества образования как элемент процедур лицензирования, аттестации и аккредитации // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (TSPU Bulletin). 2013. Вып. 13 (141). С. 16–20.
8. Новицкий П. В., Зограф И. А. Оценка погрешностей результатов измерений. Л.: Энергоатомиздат, 1991. 304 с.

Лашманова В. Ф., кандидат педагогических наук, доцент.

**Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа – Югры.**

Ул. Ленина, 1, Сургут, Тюменская область, Россия, 628412.

E-mail: lvf@ifc.surgu.ru; v.lashmanova@mail.ru

Материал поступил в редакцию 18.06.2014.

*V. F. Lashmanova*

## THE INTRODUCTION OF UNITS OF EDUCATION QUALITY

The unit of measure of education quality is entered. Difficulties of introduction of a universal unit of measure are discussed. The option based on an average arithmetic assessment of knowledge of studied disciplines is considered. Sources of the errors arising at such expert assessment are studied. It is shown that the size of an error can be reduced if to use probabilistic approach. It is based on the introduction of functions – mathematical expectation estimation. The mathematical technology of processing of indicators of progress is offered. It is noted that the main problem there is a choice of an expert assessment.

An example of objective calculation of an assessment is reviewed. The conclusion that the number of indicators of progress should not exceed three-four is drawn, otherwise errors of measurements increase more, than for 50 %. The problem of choice of indicators for assessment of level of training of the student is formulated. It is shown that the main priorities for the employer are his professional competences, and common cultural pale into insignificance. The conclusion can be drawn on quality of education, later some period after the beginning of work of the graduate of educational institution.

It is shown that the state of educational-methodical documentation of the department has little effect on the quality of education. It is specified that major factors of improvement of quality of education are the material base of higher education institution, a condition of research activity and close cooperation with employers. They allow to introduce innovative achievements of science in educational process.

**Key words:** *quality of education, unit of measurement, competence, measurement errors, working plan, standard of education.*

## References

1. Glebova L. N. Chto takoye obshhestvenno-professional'naya akkreditatsiya? [What is the socio-professional accreditation?]. *Vysheye obrazovaniye v Rossii – Higher Education in Russia*, 2009, no. 2, pp. 11–14 (in Russian).
2. Kondratov A. F. Gosudarstvennaya akkreditatsiya: trudnosti, uroki, rezul'taty [State accreditation: difficulties, lessons, results]. *Akkreditatsiya v obrazovanii – Accreditation in Education*, February 2008, pp. 30–31 (in Russian).
3. Kalimullina G. I. Akkreditatsiya vuza v sovremennykh usloviyakh reformirovaniya obrazovatel'nogo zakonodatel'stva: ot problem k itogam [Accreditation of the higher educational institution in the modern conditions of educational reform legislation: from problems to results]. *Pedagogicheskiy zhurnal Bashkortostana – Pedagogical Journal of Bashkortostan*, 2010, no. 2 (27), pp. 7–16 (in Russian).
4. Zakon RF "Ob obrazovanii" ot 10.07.1992 № 3266–1 [The Russian Federation Education Act from 10 July 1992 no. 3266–1]. *Ofitsial'nyy sayt kompanii "Konsul'tant Plyus"* [Official sait of the company "Consultant Plus"]. URL: <http://www.consultant.ru/popular/edu/> (accessed 10 May 2014) (in Russian).
5. *Proekt kontseptsii i sodержaniya professional'nogo standarta pedagoga* [Project of convention and content of teacher's professional standard]. *Ofitsial'nyy sayt Minobrnauki RF* [Official sait of Ministry of education and science]. URL: <http://minobrnauki.rf/novosti/3072> (accessed 22 April 2014) (in Russian).
6. Kalmazan A. V. Monitoring obrazovatel'nogo protsessa kak faktor povysheniya kachestva v sisteme dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovaniya [Monitoring educational process as the factor of quality improvement in system of additional vocational training]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta – TSPU Bulletin*, 2011, no. 4 (106), pp. 175–180 (in Russian).
7. Lashmanova V. F. Model' otsenki kachestva obrazovaniya kak element protsedur litsenzirovaniya, attestatsii i akkreditatsii [The model of quality of education assessment as element of licence, attestation and accreditation procedure]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta – TSPU Bulletin*, 2013, no. 13 (141), pp. 16–20 (in Russian).
8. Novitskiy P. V., Zograf I. A. *Otsenka pogreshnostey rezul'tatov izmereniy* [Evaluation of measurements errors]. Leningrad, Energoatomizdat Publ., 1991. 304 p. (in Russian).

**Surgut State University of Khmao-Ugra.**

Ul. Lenina, 1, Surgut, Tumen region, Russia, 628412.

E-mail: lvf@ifc.surgu.ru, v.lashmanova@mail.ru